

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-264177

[ST.10/C]:

[JP2002-264177]

出 願 人

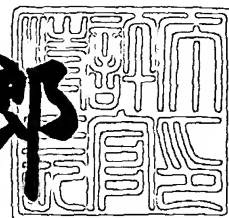
Applicant(s):

株式会社河合楽器製作所

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3027092

【書類名】 特許願

【整理番号】 8384KWA

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10H 1/00  
G10G 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地 株式会社河合楽器製作  
所内

【氏名】 勝田 雅則

【特許出願人】

【識別番号】 000001410

【氏名又は名称】 株式会社河合楽器製作所

【代理人】

【識別番号】 100084870

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 香樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100079289

【弁理士】

【氏名又は名称】 平木 道人

【選任した代理人】

【識別番号】 100119688

【弁理士】

【氏名又は名称】 田邊 壽二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 演奏独習装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 演奏データに基づいて作成された楽譜情報を表示して演奏者に演奏指示を行うとともに、演奏指示されたとおりの音高で弾かれたときに、次の演奏指示を行うように構成された演奏独習装置において、

演奏楽音を蓄積するバッファと、

演奏指示されたとおりの音高で弾かれなかったときに、演奏指示の進行を停止する手段と、

前記バッファに蓄積された、少なくとも最新の演奏楽音を含む複数の演奏楽音と配列的に一致する演奏データ列を前記演奏データから検索する演奏データ列検出手段と、

一致する演奏データ列が検索された場合に、該演奏データ列の次から演奏指示の進行を再開させる制御手段とを具備したことを特徴とする演奏独習装置。

【請求項 2】 前記バッファには、前記演奏指示通りの音高で弾かれなかった演奏楽音以降の演奏楽音を予定数蓄積することを特徴とする請求項 1 記載の演奏独習装置。

【請求項 3】 演奏指示された楽音と前記バッファに蓄積された演奏楽音とがどの程度一致するかによって評価を行う演奏評価手段を具備したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の演奏独習装置。

【請求項 4】 演奏指示された楽音と前記バッファに蓄積された演奏楽音とがどの程度一致するかによって評価を行う演奏評価手段を具備し、

該演奏評価手段が、演奏指示されたとおりの音高で弾かれた場合にはそのつど評価を行い、演奏指示されたとおりの音高で弾かれなかった場合は前記演奏データ列が検出されたときに該演奏データ列について評価を行うように構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の演奏独習装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、演奏独習装置に関し、特に、演奏曲中の練習箇所を指定して効率的な練習を行わせることができる演奏独習装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

記憶媒体に記憶された演奏データをパーソナルコンピュータ（以下、「パソコン」という）で再生して画面上に順次譜面を表示して演奏指示をする装置が知られる。例えば、特開平 9 - 3 0 5 1 7 1 号公報には、鍵盤の図形を画面に表示すると共に、表示された鍵盤の各鍵に対応して押鍵から離鍵までの範囲をスクロールバーで表示し、このスクロールバーを自動演奏データの再生に従って鍵盤図形に近付けていくようにスクロールさせる演奏指示装置が開示されている。

【 0 0 0 3 】

この演奏指示装置によれば、前記スクロールバー表示によって、押鍵時間を直感的に認識できるし、現在押鍵している演奏データのあとに続く演奏データを予知できるので、スムーズな演奏が期待できる。

【 0 0 0 4 】

上記演奏指示をする装置において、演奏の途中または演奏終了後に演奏評価を出力することができる装置も提案されている（特開 2 0 0 1 - 2 4 2 8 6 3 号公報）。また、演奏指示通りに演奏されなかった場合、例えば正しい音程の鍵が押されなかった場合は、次の演奏指示を与えないし、演奏の評価もしない装置が知られている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、演奏者が正しい演奏を行わなかった場合に演奏指示が停止されると、不具合が生じることがある。演奏者がミスタッチに気が付いた場合は、すぐにやり直すことができるが、先まで演奏したところでミスに気が付いた場合は、元に戻って演奏をやり直すことになる。この場合、演奏指示を停止した後の評価はされないため、演奏者は演奏の評価を知ることができず、納得いかないまま元に戻って演奏をやり直さなければならない。

【 0 0 0 6 】

このような演奏指示装置では、演奏者が演奏指示にだけ注意を払うようになり、楽しみながら演奏するということは望めない。トリルやトレモロ等は、複数の音を細かく繰り返す奏法であるが、繰り返し回数は本来演奏者の感性に委ねられるものである。しかし、従来の演奏指示装置では、指示通りの回数が繰り返されないと演奏指示が先に進んでくれない。したがって、流れを重視した演奏や、演奏者の感性を表現することも可能な装置が要望される。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記要望に応え、曲の流れや演奏者の感性を損なわないで、演奏の指示および演奏結果の評価をすることができる演奏独習装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決し、目的を達成するための本発明は、演奏データに基づいて作成された楽譜情報を表示して演奏者に演奏指示を行うとともに、演奏指示されたとおりの音高で弾かれたときに、次の演奏指示を行うように構成された演奏独習装置において、演奏楽音を蓄積するバッファと、演奏指示されたとおりの音高で弾かれなかったときに、演奏指示の進行を停止する手段と、前記バッファに蓄積された、少なくとも最新の演奏楽音を含む複数の演奏楽音と配列的に一致する演奏データ列を前記演奏データから検索する演奏データ列検出手段と、一致する演奏データ列が検索された場合に、該演奏データ列の次から演奏指示の進行を再開させる制御手段とを具備した点に第 1 の特徴がある。

## 【 0 0 0 9 】

第 1 の特徴によれば、演奏された楽音がバッファに蓄積される。指示通りの音高で弾かれなかった場合は演奏指示が停止され、バッファに蓄積された演奏楽音列と配列的に一致する演奏データ列が検出される。そして、この演奏データ列の次から演奏指示が開始される。すなわち、演奏楽音を蓄積しておき、指示通りの音高で演奏されなかった場合も、その蓄積された演奏楽音と配列的に一致するパターンを演奏データ中で探し出す。こうすることにより、演奏者がミスタッチしたり、好みに応じて任意の曲部分を演奏したときでも、一旦は押鍵指示を停止す

るものの、すぐに演奏位置を検出して押鍵指示を再開することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、前記バッファには、前記演奏指示通りの音高で弾かれなかった演奏楽音以降の演奏楽音を予定数蓄積する点に第 2 の特徴がある。

【 0 0 1 1 】

第 2 の特徴によれば、演奏指示（鍵盤楽器では押鍵指示）通りの音高で演奏（鍵盤楽器では押鍵）された場合は、次の楽譜情報について演奏指示が行われる。一方、指示通りの演奏がされなかった場合、つまりミスタッチか故意に演奏上のテクニックで指示通りの演奏を行わなわなかったような場合、その演奏された楽音情報以降の演奏楽音が予定数バッファに蓄積される。そして、バッファに蓄積された演奏楽音とマッチングする演奏データが割り出され、その演奏データの次から押鍵指示が再開される。したがって、演奏指示はマッチングする演奏データが割り出された時点で演奏者の実際の演奏に追いつく。この特徴によれば、バッファの領域を小さくすることができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、演奏指示された楽音と前記バッファに蓄積された演奏楽音とがどの程度一致するかによって評価を行う演奏評価手段を具備した点に第 3 の特徴がある。第 3 の特徴によれば、演奏指示通りの音高で演奏されなかった楽音の評価も行うことができる。

【 0 0 1 3 】

さらに、演奏指示された楽音と前記バッファに蓄積された演奏楽音とがどの程度一致するかによって評価を行う演奏評価手段を具備し、該演奏評価手段が、演奏指示されたとおりの音高で弾かれた場合にはそのつど評価を行い、演奏指示されたとおりの音高で弾かれなかった場合は前記演奏データ列が検出されたときに該演奏データ列について評価を行うように構成された点に第 4 の特徴がある。

【 0 0 1 4 】

第 4 の特徴によれば、バッファに蓄積された演奏楽音について評価がなされ、その評価がバッファに蓄積される。

【 0 0 1 5 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図 2 は、本発明の一実施形態に係る演奏独習装置の構成を示すブロック図である。同図において、パソコン 1 は、パソコン本体 1 1 と、入力装置としてのキーボード 1 2 およびマウス 1 3 と、出力装置としてのディスプレイ 1 4 とを備える。パソコン本体 1 1 は、ハードディスクや ROM・RAM 等を備えた周知の構成を有する。MIDI 信号を入出力できるインタフェースを備えるのが好ましい。

## 【0016】

鍵盤楽器 2 は鍵盤 2 1 とサウンドシステム 2 2 とを備える。鍵盤楽器 2 は鍵盤 2 1 の押鍵および離鍵を検出する検出回路 2 3 と、押鍵および離鍵の検出情報に応じて楽音を生成する音源装置 2 4 とを備える。検出回路 2 3 で鍵盤 2 1 の押鍵・離鍵が検出されると、押鍵位置（ノートナンバ）、押鍵長さ、および押鍵速度（ペロシティ）等に基づいて音源装置 2 4 で楽音が生成され、サウンドシステム 2 2 を通じて出力（発音）される。鍵盤楽器 2 にも MIDI インタフェースを備えるのがよい。鍵盤楽器 2 の全体動作は、図示しないマイクロコンピュータで制御される。

## 【0017】

パソコン本体 1 1 と鍵盤楽器 2 は、互いに信号を送受信することができるように、図示しないインタフェース（例えば、MIDI インタフェース）を介して接続される。

## 【0018】

上記演奏独習装置において、練習曲は外部から供給することもできるし、予めハードディスク等に格納しておくことができる。練習曲はキーナンバ、押鍵・離鍵データ（キーオンタイム、キーオフタイム）、ペロシティ、テンポデータ等の演奏データとして準備される。演奏データには上記データ以外のものも含められる。

## 【0019】

演奏指示つまり押鍵指示情報が演奏データに基づいて作成され、ディスプレイ 1 4 上に表示される。図 3 は、ディスプレイ 1 4 上に表示された押鍵指示の一例



を示す図である。同図において、画面の上部および下部に鍵盤図形を表示する。押鍵指示が鍵盤のどの鍵に対応するかを見やすくするために鍵盤図形 K を画面の上下に表示したが、これを画面の下部にだけ表示してもよい。鍵盤図形 K、K の間に示され、楽音の長さに応じた長さで鍵盤図形 K の白鍵の幅とを持つ複数の略矩形のマークが押鍵指示である。一つの押鍵指示マークが一つの楽音つまり楽譜情報に対応する。画面は上下が時間軸であり、押鍵指示マークは下部の鍵盤図形 K に近いほど、早い時期に弾くべき楽音であることを示す。押鍵指示マークは予定のテンポで下方に移動する。押鍵指示マークの下端が下部鍵盤図形 K に達したときが押鍵タイミングであり、押鍵されている鍵に対応する押鍵指示マークが画面から消えたときが、その鍵の離鍵タイミングである。

## 【 0 0 2 0 】

演奏者が指示通りに押鍵したときに、最も早い時期に演奏すべき楽音の押鍵指示マークを下部の鍵盤図形までスクロールさせる。スクロールは離鍵のタイミングで行ってもよい。押鍵指示の表示手法については、本出願人の出願に係る特願 2 0 0 1 - 3 5 2 2 0 6 号明細書に詳細に記載されており、本実施形態にも適用できる。なお、複数の押鍵指示をスクロールする表示方法によって押鍵タイミングを知ることが容易であるが、押鍵指示をスクロールするものに限らず、例えば、押鍵毎に押鍵指示画面の切り換えを行っていくのでもよい。なお、画面に予定数、例えば 2 小節分の譜面情報が収まるようにスクロールもしくは画面の切り換えを行うのがよい。

## 【 0 0 2 1 】

次に、フローチャートを参照して演奏独習装置の処理を説明する。図 4 は、メインフローチャートである。ステップ S 1 では、ディスプレイ 1 4 に画像を表示するための V R A M やタイマのクリア等を含むパソコン 1 の初期化を行う。ステップ S 2 では、練習曲を選択する。例えば、ディスプレイ 1 4 に練習曲のリストを表示し、演奏者はキーボード 1 2 やマウス 1 3 を使って曲を選択する。選択された曲の演奏データはパソコン本体 1 1 の R A M に読み込まれる。曲が選択されたならば、ステップ S 3 に進み、レッスンを開始する。レッスン開始は自動開始するのも良いし、キーボード 1 2 から開始指示を入力するのもよい。

## 【 0 0 2 2 】

ステップ S 4 では、演奏データに従って生成された押鍵指示をディスプレイ 1 4 上に表示する。ステップ S 5 では演奏データに含まれる楽音、つまり伴奏音やメトロノーム音を再生する。再生音は鍵盤楽器 2 の音源装置 2 4 やサウンドシステム 2 2 を用いて発音することができる。ステップ S 6 では、演奏者の演奏結果を鍵盤楽器 2 1 からパソコン 1 に入力する。押鍵の評価と押鍵指示用のポインタを更新するためである。ステップ S 4 ～ S 6 はタイマ割り込み処理で行われる。演奏結果の入力処理は図 5 に関して後述する。

## 【 0 0 2 3 】

ステップ S 7 では、予定されたレッスンを終了したか否かを判断する。曲全体をレッスン対象としてもよいが、予め小節等、曲の部分を指定してそれをレッスン対象としてもよい。指定された演奏データについてすべて演奏された場合にステップ S 7 は肯定となり、ステップ S 8 に進む。レッスンを終了していない場合はステップ S 7 からステップ S 4 に進む。

## 【 0 0 2 4 】

ステップ S 8 では、前記ステップ S 7 で読み込まれた演奏結果の評価が合格基準に達しているかどうかの判定がなされる。ステップ S 9 では、成績判定の結果、合格か否かが判別される。合格であればこの処理を終え、合格していなければステップ S 3 に進む。

## 【 0 0 2 5 】

図 5 は、演奏結果の入力処理を示すフローチャートである。ステップ S 6 0 では、押鍵されたか否かが判別される。押鍵が検出されたならばステップ S 6 1 に進み、演奏音記憶エリア（バッファ）がクリアされているかを判断する。演奏音記憶エリアが空であれば、ステップ S 6 2 に進む。一方、演奏音記憶エリアにすでに一つ以上のデータが蓄積されていれば、ステップ S 6 6 に進む。

## 【 0 0 2 6 】

ステップ S 6 2 では、押鍵指示ポインタで示された押鍵指示用の演奏データの音高と押鍵楽音の音高とが同一かを判断する。同一であれば、ステップ S 6 3 に進み、押鍵楽音と指示ポインタで示された演奏データとの比較による評価がなさ

れ、ステップ S 6 4 では、その評価が後述する評価記憶エリアに書き込まれる。演奏の評価は、例えば、演奏データと押鍵楽音との間で押鍵タイミングがどの程度ずれているかによって判定できる。押鍵タイミングは例えば小節線を基準としたカウンタの値で測定される。ステップ S 6 5 では、押鍵指示ポインタを次に進める。押鍵指示ポインタが更新されることにより、押鍵指示マークはスクロールされる。

## 【 0 0 2 7 】

押鍵指示ポインタの示す楽音の音高と押鍵楽音の音高とが同一でないときはステップ S 6 2 からステップ S 6 6 に進む。ステップ S 6 6 では、押鍵楽音のデータ、例えば音高および押鍵タイミングが演奏音記憶エリアに記憶される。ステップ S 6 7 では、演奏音記憶エリアに予定数のデータが蓄積されたか否かが判断される。演奏データの楽音配列（音高の配列）と演奏音記憶エリアに蓄積されたデータの音高の配列とが一致しているか否かのパターンマッチングを高い精度で行うのに好都合なデータ数があるかどうかを判断するためである。演奏音記憶エリアには、例えば、最高五つの演奏音データを蓄積可能とし、五つの演奏音データが蓄積されればステップ S 6 7 は肯定となる。

## 【 0 0 2 8 】

演奏音記憶エリアは、後から入力されたデータは順次古いものに上書きするリングバッファのようなものに構成するのがよい。つまり演奏音記憶エリアには指示音と音高が異なる楽音が演奏された以降の押鍵音のうち最新に演奏された五個の音に関するデータが記憶される。

## 【 0 0 2 9 】

ステップ S 6 7 が肯定ならば、ステップ S 6 8 に進む。予定数の演奏音データが蓄積されていない場合、ステップ S 6 6 は否定であり、その場合はステップ S 7（図 3）に戻り、次にキーイベントがあったときに再びステップ S 6 0 からの処理が開始される。

## 【 0 0 3 0 】

ステップ S 6 8 では、演奏音記憶エリアの蓄積データと演奏データとのパターンマッチングを行う。パターンマッチングの対象となる演奏データは現在の押鍵

指示ポインタ以降のものである。ステップ S 6 9 ではパターンマッチングが成功したか否かが判断される。パターンマッチングが成功したならば、ステップ S 7 0 に進んで押鍵指示ポインタを更新する。ここでは、押鍵指示ポインタをパターンマッチング範囲の次の位置まで進める。押鍵指示ポインタの更新によって押鍵指示マークはスクロールされる。

## 【 0 0 3 1 】

ステップ S 7 1 では、パターンマッチング範囲以前の押鍵楽音に関する評価を評価記憶エリアに書き込む。この範囲の押鍵楽音はないので、演奏されなかったものとして低い評価が書き込まれる。ステップ S 7 2 では、演奏音記憶エリアの記憶内容のそれぞれの演奏音について音高および押鍵タイミングについて評価を行う。ステップ S 7 3 では、演奏音記憶エリアの記憶内容とステップ S 7 2 での評価を評価記憶エリアに書き込む。ステップ S 7 4 では、演奏音記憶エリアをクリアにする。演奏音記憶エリアがクリアにされると同時に押鍵指示の画面は更新され、現在のポインタの楽音の押鍵指示を行うようにスクロールされる。伴奏付きの曲の場合は伴奏再生のポインタも、対応する位置まで移動させる。

## 【 0 0 3 2 】

図 6 は、評価記憶エリアの構造例を示す図である。同図において、ポインタ番号毎に楽音の音高および押鍵タイミングが演奏データとして記憶されている。同じポインタ番号には実際に押鍵されたタイミングとその評価、つまり演奏データの押鍵タイミングと実際の押鍵タイミングとのずれの大きさによるランク（S，A，…）が記述される。評価のための演奏データとしては、押鍵タイミングだけでなく、押鍵長さやベロシティを含めてもよいが、説明の簡単のため押鍵タイミングだけの評価記憶エリアとした。

## 【 0 0 3 3 】

図 7 は、演奏音記憶エリアの構造例を示す図である。演奏音記憶エリアには実際に押鍵された鍵の音高（ノートナンバ）と押鍵タイミングが記憶される。同図では、データ数が三つだけ蓄積されているが、演奏音記憶エリアとしてはデータが五つまで蓄積できるように設定されている。但し、演奏音記憶エリアのサイズはこれに限らない。パターンマッチングにより、現在の演奏箇所を割り出して演

奏に追従できるようにデータ蓄積量は設定すればよい。

【 0 0 3 4 】

図 1 は押鍵楽音データの処理を示す要部機能ブロック図である。同図において、押鍵検出部 3 は、検出回路 2 3 から入力される押鍵楽音データを検出し、音高判定部 4 に入力する。音高判定部 4 は、演奏データ記憶部 5 から入力される現ポインタが示す演奏データの音高と押鍵楽音の音高とを比較する。音高判定部 4 は音高が一致している場合に一致信号を出力し、音高が一致していない場合は不一致信号を出力する。

【 0 0 3 5 】

スイッチ 6 は一致信号が出力されている間は押鍵評価部 7 側に切り換えられていて、不一致信号に応答して演奏音記憶部（バッファ）8 側に切り換えられる。一旦演奏音記憶部 8 側に切り換えられると、パターン検出部 9 のマッチング信号が入力されるまでは、スイッチ 6 は演奏音記憶部に切り換えられたまま保持される。スイッチ 6 が切り換えられた側に押鍵楽音のデータが入力される。

【 0 0 3 6 】

評価記憶部 1 0 には、押鍵楽音の評価のために演奏データ記憶部 5 から読み込んだ演奏データ（音高、押鍵タイミング等）が記憶される。押鍵評価部 7 では評価記憶部 1 0 の記憶データと押鍵楽音のデータとが比較され、その違いの程度により所定の評価がなされる。評価は評価記憶部 1 0 に格納される。押鍵楽音のデータの評価が終わると押鍵指示部 1 1 に押鍵指示のスクロールが指示される。

【 0 0 3 7 】

一方、演奏音記憶部 8 には音高が一致していない場合の押鍵楽音のデータが蓄積される。蓄積された押鍵データはパターン検出部 9 に入力される。パターン検出部 9 は演奏データ記憶部 5 のデータのうち、現ポインタ以前の演奏データを検索し、演奏音記憶部 8 に蓄積された押鍵データと一致する演奏データのパターン（楽音の配列）を検出する。一致するパターンが検出されれば、マッチング信号が出力され、スイッチ 1 2 が押鍵評価部 7 側に切り換えられ、演奏音蓄積部 8 に蓄積された押鍵楽音のデータは押鍵評価部 7 で評価され、評価結果は評価記憶部 1 0 に記述される。また、マッチング信号により、演奏音記憶部 8 はクリアにさ

れ、スイッチ 6 は押鍵評価部 7 側に切り換えられる。

#### 【0038】

本実施形態によれば、押鍵指示通りの演奏がなされなかった場合には、その後の押鍵楽音のデータがバッファに蓄積される。そして、その蓄積データと演奏データとのパターンマッチングを行うことにより、現在の押鍵位置と演奏データとの一致箇所を割り出すことができ、押鍵指示用のデータを読み出すためのポインタを更新することができる。さらに蓄積された分のデータに関して評価を得ることもできる。

#### 【0039】

次に、本発明の第 2 実施形態を説明する。図 8 は第 2 実施形態のメインフローチャートであり、ステップ S10～S16 は図 4 のステップ S1～S7 と同様に処理されるので説明は省略する。ステップ S16 が否定の場合、ステップ S17 に進み、肯定の場合はステップ S18 に進む。ステップ S17 では、レッスンを中断するか否かが判断される。予定の待ち時間内に演奏者からレッスン中断の指示がない場合は、押鍵指示を継続するためステップ S4 に進む。レッスン中断の指示があった場合はステップ S18 に進む。

#### 【0040】

ステップ S18 では、バッファに蓄積された演奏の評価および押鍵タイミングを評価記憶部に転記する。評価記憶部は第 1 実施形態（図 6）のものと同様に構成される。但し、バッファから評価記憶部に評価等が転記される点では第 1 実施形態と異なる。またバッファは、演奏の最初からその結果をすべて格納する点で、ミスタッチ後の演奏結果を格納する第 1 実施形態のバッファとは異なる。

#### 【0041】

ステップ S19 では、前記評価を元に成績判定が行われる。ステップ S20 では、成績判定の結果、合格か否かが判別される。合格であればこの処理を終え、合格していなければステップ S12 に進む。

#### 【0042】

図 9 は、第 2 実施形態に係る演奏結果の入力処理を示すフローチャートである。ステップ S150 では、押鍵されたか否かが判別される。押鍵が検出されたな

らばステップ S 1 5 1 に進み、押鍵結果（音高と押鍵タイミング）がバッファに蓄積される。ステップ S 1 5 2 では、押鍵指示ポインタで示された押鍵指示用の演奏データの音高と押鍵楽音の音高とが同一かを判断する。同一であれば、ステップ S 1 5 3 に進み、押鍵指示ポインタを次に進める。押鍵指示ポインタが更新されることにより、押鍵指示マークはスクロールされる。

## 【 0 0 4 3 】

押鍵指示用の演奏データの音高と押鍵楽音の音高とが同一でない場合はステップ S 1 5 4 に進む。ステップ S 1 5 4 では、バッファ内に未評価楽音数が予定数連続したか否かが判断される。予定数はパターンマッチングが可能な数であり、例えば 5 個に設定される。未評価楽音数が予定数（例えば 5 個）連続していればステップ S 1 5 5 に進み、バッファの蓄積データと演奏データとのパターンマッチングを行う。パターンマッチングの対象となる演奏データは現在の押鍵指示ポインタ以降のものではなく、選択された練習曲全てのデータである。こうすることにより、演奏者がミスタッチした場合だけでなく、演奏者が任意の部分に突然戻って弾き始めても、パターンマッチングによりその部分を判別して押鍵指示を行うことができる。

## 【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 5 6 では、パターンマッチングが成功したか否かが判断される。パターンマッチングが成功したならば、ステップ S 1 5 7 に進んで押鍵指示ポインタを更新する。つまり、パターンマッチングが成功した範囲の次の位置まで押鍵指示ポインタを進める。押鍵指示ポインタの更新によって押鍵指示マークはスクロールされる。

## 【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 5 8 では、バッファ内の未評価楽音の評価がなされ、その評価がバッファの評価記入領域に書き込まれる。評価は、指示楽音の押鍵タイミングと入力された押鍵タイミングとを比較し、その一致程度により決定される。

## 【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、演奏音記憶エリア（バッファ）の構造例を示す図である。演奏音記憶エリアには実際に押鍵された鍵の音高と押鍵タイミングがレッスン開始時から

記憶される。図 7 のバッファと異なり、評価記入領域が設けられる。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 は第 2 実施形態に係る押鍵楽音データの処理を示す要部機能ブロック図である。押鍵検出部 3 1 で検出された押鍵楽音データは演奏音記憶部 3 2 に蓄積される。押鍵楽音データのうちノートナンバは音高判定部 3 3 に入力される。押鍵評価部 3 4 は音高判定部 3 3 で音高が一致していると判定された押鍵楽音データの評価を行う。評価は演奏音記憶部 3 2 に記憶される。

【 0 0 4 8 】

音高判定部 3 3 で押鍵楽音データの音高が指示音高と一致しないと判定された場合は、演奏音記憶部 3 2 に蓄積されている最新の複数の押鍵楽音データと演奏データ記憶部 3 5 に記憶されている演奏データとがパターン検出部 3 6 に入力されて、この押鍵楽音データとパターンが一致する演奏データの列が検出される。パターンの一致は、少なくとも音高の配列が一致している場合に成立する。音高に加えて、押鍵タイミングに基づく楽音間の時間データの一致を検出することもできる。パターンマッチングが成立すれば、ポインタ更新部 3 7 は、パターンマッチングした演奏データの次にポインタを移動する。このポインタに従って、演奏データ記憶部 3 5 から押鍵指示表示部 3 8 に演奏データが読み出される。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態では、演奏楽音と演奏データとのパターンマッチングは、互いの音高の配列が一致している場合にパターンマッチング成立とした。しかし、パターンマッチングの方法はこれに限らず、音高の一致に加えて互いの演奏タイミングの一致を見てもよい。

【 0 0 5 0 】

また、パターンの一致とは、演奏楽音と演奏データとの完全一致のみをいうのではない。多少の押鍵タイミングのずれがあったりミスタッチした楽音があるときでも、複数の演奏楽音の全体としてパターンが似通っていると判断できる程度のずれや欠落である場合も配列的に一致、つまりパターンが一致しているとみなすことができる。

【 0 0 5 1 】



【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 ないし請求項 4 の発明によれば、押鍵指示の進行は指示通りの音高で演奏された場合に先に進んでいくが、音高通りに演奏されない場合でも、バッファに蓄積された演奏楽音をもとにパターンマッチングの手法により演奏データ中の現在位置が判別される。そして、その現在位置の次から演奏が再開されるので、わずかなミスタッチやアドリブなどによって現在位置を見失った場合でも、すぐにその位置を見つけ出し指示を再開できる。

【0052】

こうして、わずかなミスやアドリブによって練習が中断されることはないので、演奏者は演奏指示通りに常に忠実な演奏を強いられることなく自由に演奏できるまた、わずかなミスをおそれることなく柔軟性をもった練習が可能である。

【0053】

請求項 3、4 の発明によれば、演奏楽音の音高が指示通りでなかった場合でも、蓄積された演奏楽音のデータについて評価が可能であり、演奏者は客観的な評価を認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る演奏独習装置の要部機能を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の一実施形態に係る演奏独習装置のシステム構成図である。

【図 3】 押鍵指示の表示例を示す図である。

【図 4】 演奏独習装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】 押鍵楽音の入力処理を示すフローチャートである。

【図 6】 評価記憶エリアのデータ構造例を示す図である。

【図 7】 演奏音記憶エリアのデータ構造例を示す図である。

【図 8】 第 2 実施形態のメインフローチャートである。

【図 9】 第 2 実施形態に係る演奏結果の入力処理を示すフローチャートである。

【図 10】 演奏音記憶エリア（バッファ）の構造例を示す図である。

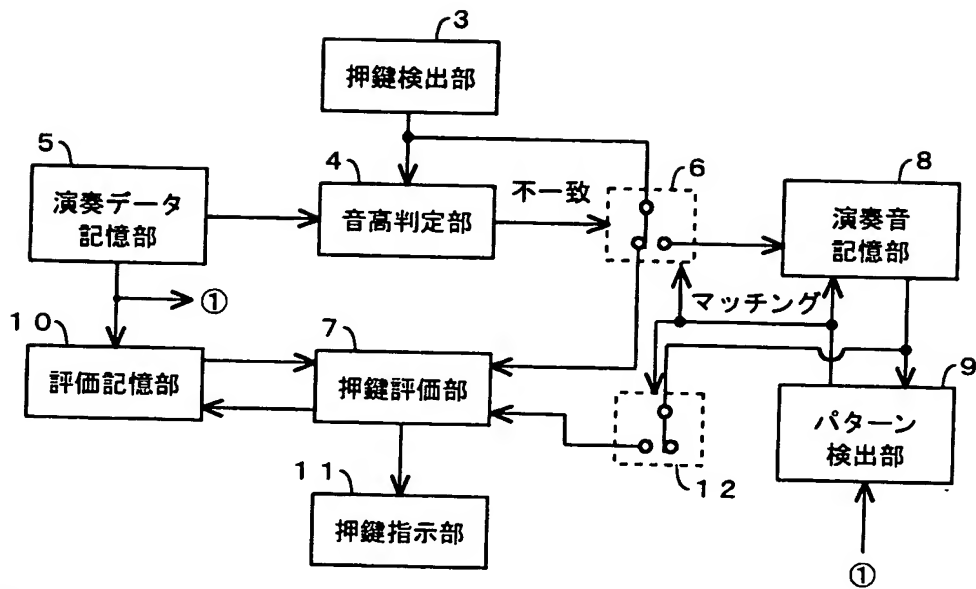
【図 1 1】 第 2 実施形態に係る押鍵楽音データの処理を示す要部機能ブロック図である。

【符号の説明】

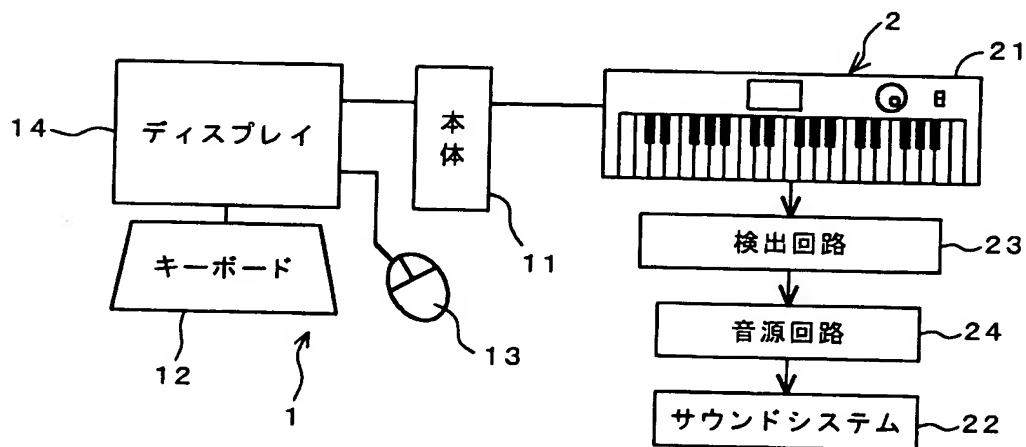
1 … パソコン、 2 … 鍵盤楽器、 3, 3 1 … 押鍵検出部、 4, 3 3 … 音高判定部、 5, 3 5 … 演奏データ記憶部、 7, 3 4 … 押鍵評価部、 8, 3 2 … 演奏音記憶部、 9, 3 6 … パターン検出部、 1 0 … 評価記憶部、 1 1 … 押鍵指示部、 1 2 … キーボード、 1 4 … ディスプレイ。

【書類名】 図面

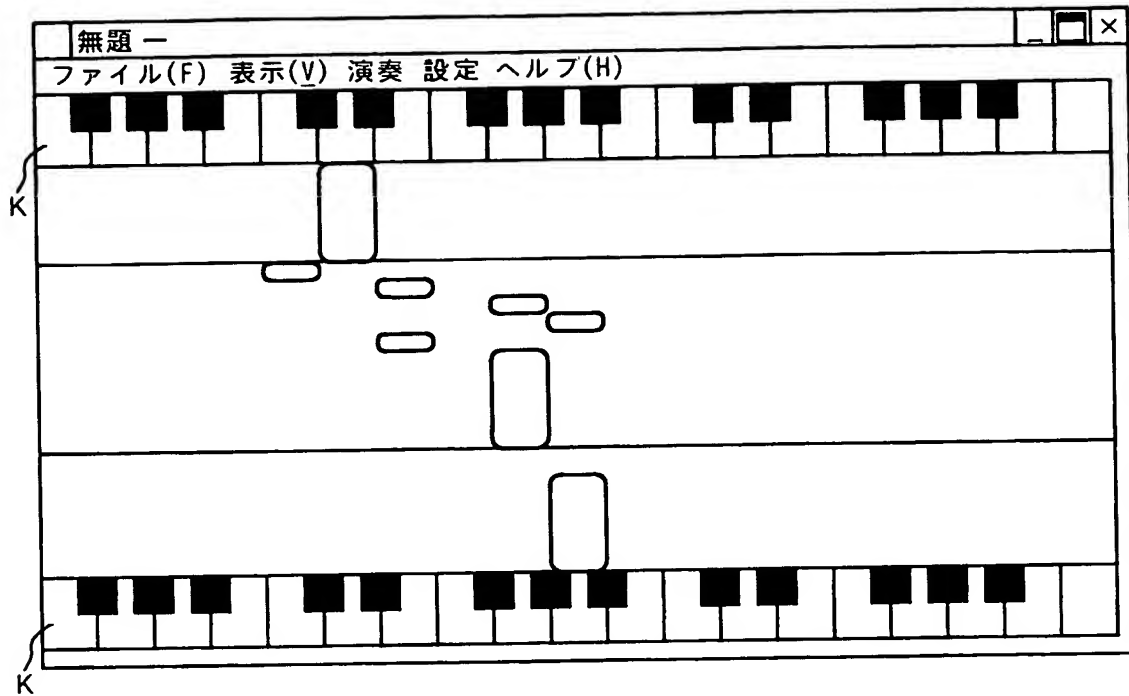
【図 1】



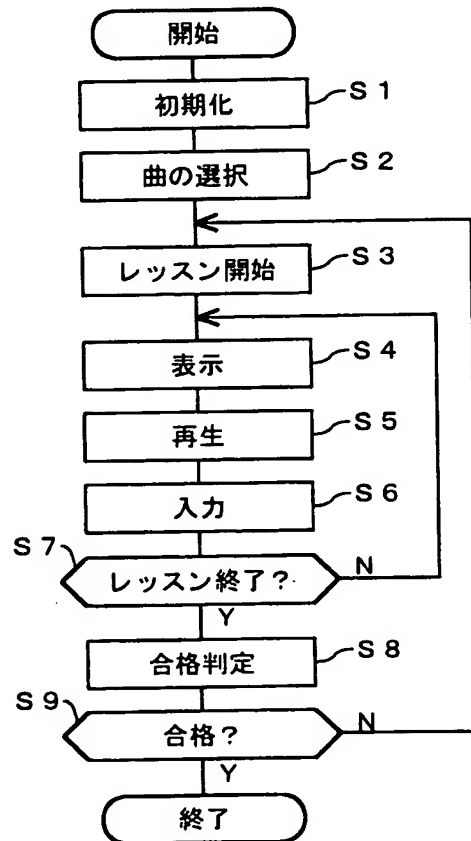
【図 2】



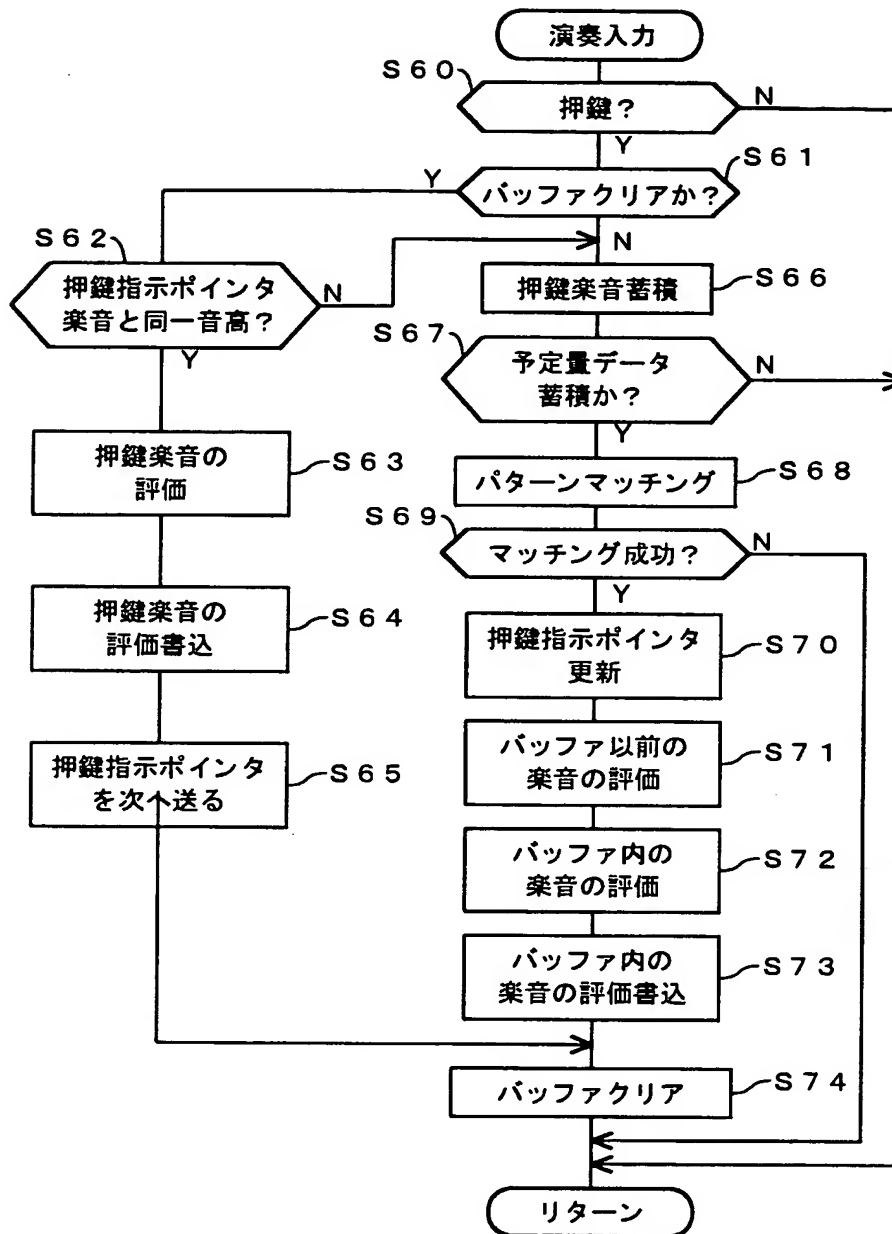
【図3】



【図4】



【図 5】



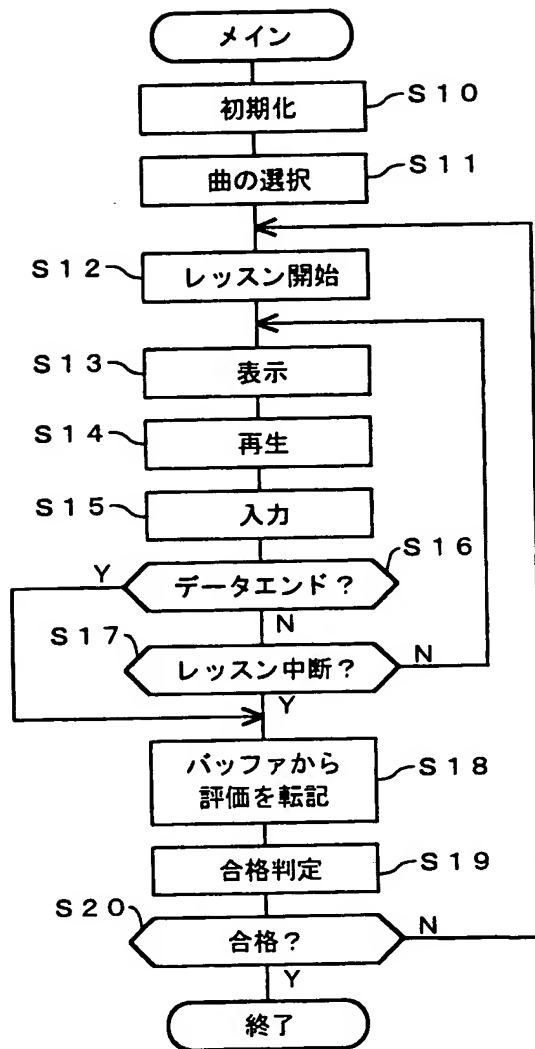
【図 6】

No.	音高	指示楽音の押鍵タイミング	入力された押鍵タイミング	評価
1	60	0	4	S
2	60	96	81	A
3	67	192	220	C
4	67	288		
:	:	:		
:	:	:		

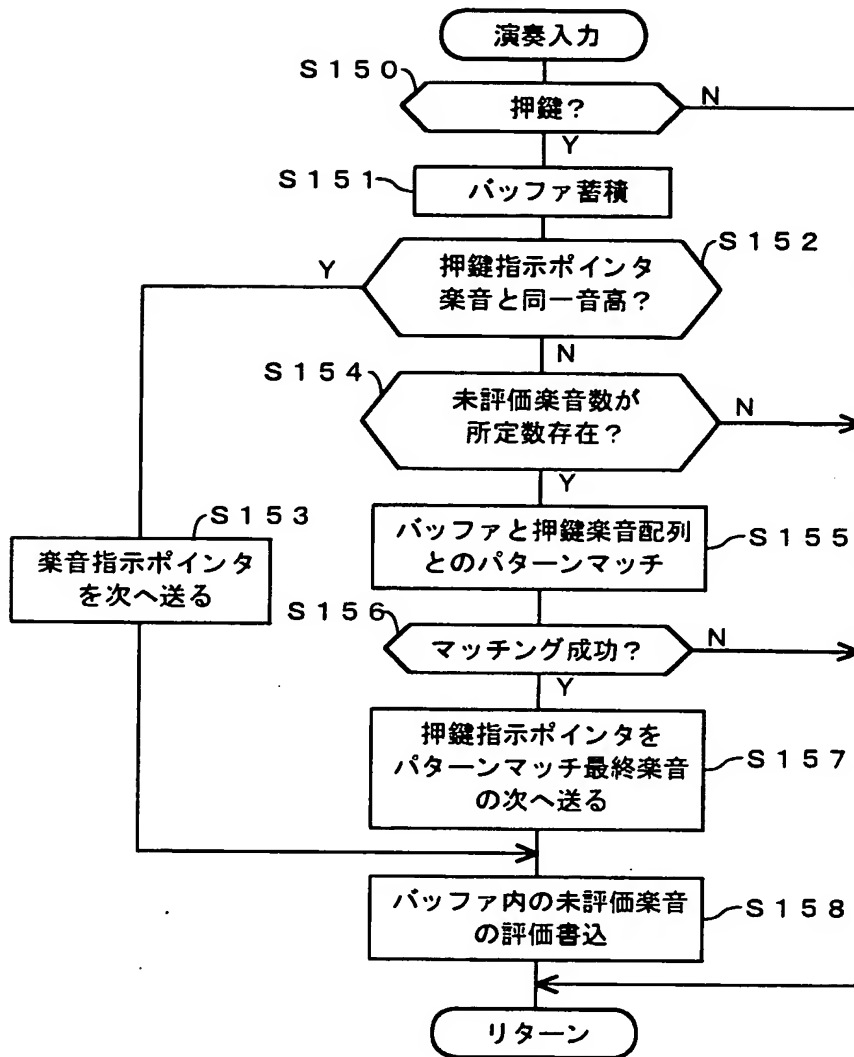
【図 7】

No.	音高	入力された押鍵タイミング
1	69	380
2	69	492
3	67	561
:	:	:
:	:	:

【図 8】



【図 9】

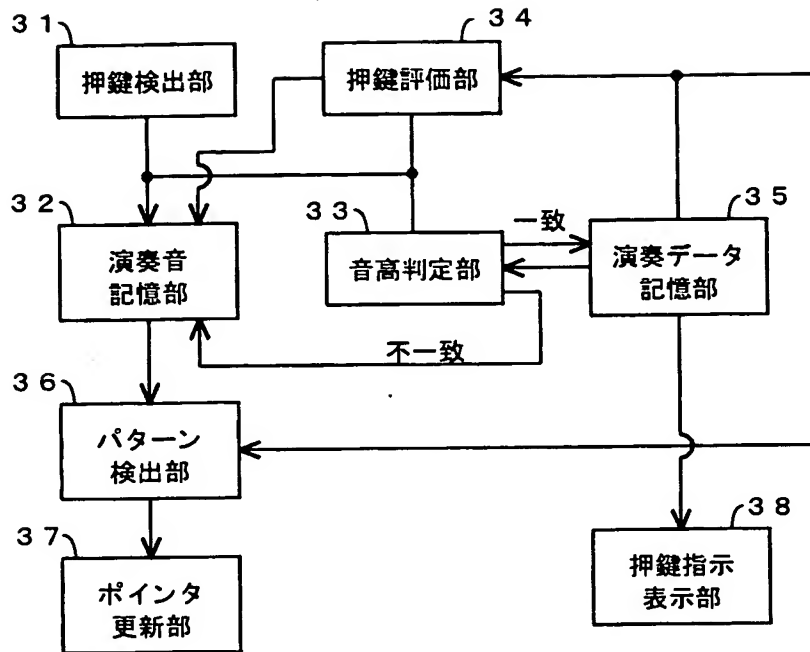


【図 10】

No.	音程	入力された押鍵タイミング	評価
1	6 0	3 8 0	S
2	6 9	4 9 2	
3	6 9	5 6 1	
:	:	:	
:	:	:	



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 押鍵楽音と演奏データとのわずかな不一致で練習を中断させるのを防止して練習の効率を向上させる。

【解決手段】 音高判定部 4 で演奏データの音高と押鍵楽音の音高とが一致していると判定された場合、押鍵評価部 7 では演奏データと押鍵楽音のデータとの違いの程度による評価がなされる。その評価は評価記憶部 1 0 に格納される。評価が終わると、押鍵指示部 1 1 に押鍵指示のスクロールが指示される。演奏データと押鍵楽音の音高が一致していない場合、押鍵データは演奏音記憶部 8 に一旦蓄積される。パターン検出部 9 では演奏音記憶部 8 に蓄積された押鍵データと一致する演奏データのパターンを検索する。一致するパターンが検出されれば、蓄積された押鍵楽音は評価され、その評価結果は評価記憶部 1 0 に記述される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001410]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市寺島町200番地
氏 名	株式会社河合楽器製作所